



ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA

ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001

Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



OPERE D'ARTE MAGGIORI VIADOTTI

Viadotto San Giuliano

Relazione tecnica descrittiva

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 1 4 7 V I 2 0 4 V I 0 4 Z R H 0 0 1 A

Scala:

F																			
E																			
D																			
C																			
B																			
A	Aprile 2011	EMISSIONE										M. LITI	P. PAGLINI						
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO										

Responsabile del procedimento: Ing. MAURIZIO ARAMINI

Il Progettista:



Il Consulente Specialista:

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

Il Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	2
2.1	DESCRIZIONE DEL VIADOTTO IN PROGETTO DEFINITIVO.....	2
2.2	DESCRIZIONE DEL VIADOTTO IN PROGETTO ESECUTIVO	6
2.2.1	<i>Modalità realizzative</i>	<i>11</i>
2.3	DIFFERENZE TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO.....	11
2.4	MOTIVAZIONI CHE HANNO INDOTTO LE MODIFICHE	14
3	MATERIALI	14
3.1	MATERIALI PD	14
3.2	MATERIALI PE	15
3.3	MOTIVAZIONI PER GIUSTIFICARE LA MODIFICA TRA PD E PE	16
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	17
4.1	NORMATIVA DI P.D.	17
4.2	NORMATIVA DI P.E.	17
4.3	DIFFERENZE TRA IL P.D. E IL P.E.	17
5	QUADRO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMECCANICO	18

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 1 di 20

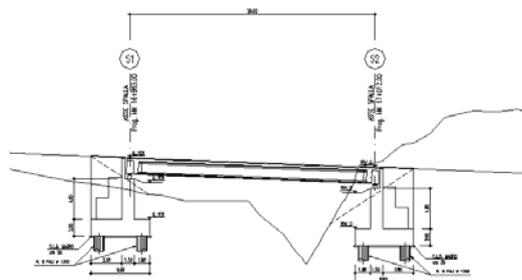
1 PREMESSA

La presente relazione tecnica illustrativa è relativa al progetto esecutivo delle opere per la realizzazione del **Viadotto San Giuliano** da realizzarsi nell'ambito dei lavori di ammodernamento e adeguamento alla cat. B del D.M. 05.11.2001, dal km 44+000 alla svincolo con l'A19 dell'Itinerario Agrigento - Caltanissetta – A19 S.S. N°640 "di Porto Empedocle".

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 DESCRIZIONE DEL VIADOTTO IN PROGETTO DEFINITIVO

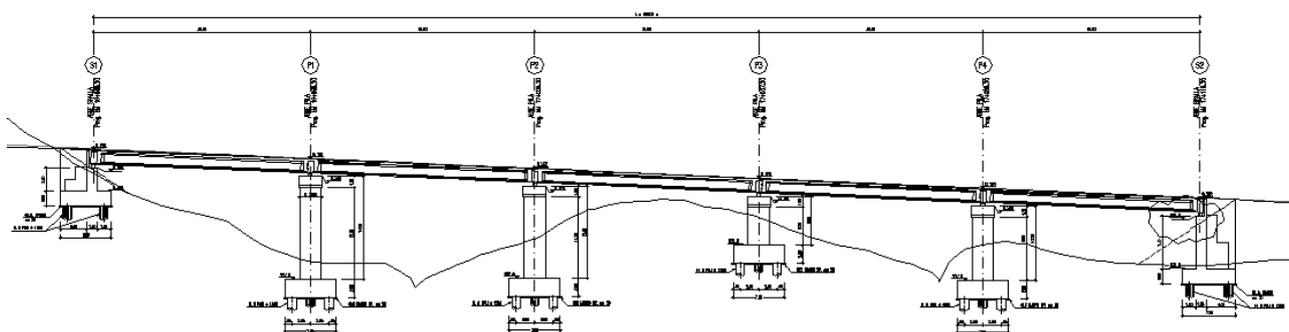
L'opera è costituita da due viadotti che rappresentano le altrettante vie di corsa della costruenda infrastruttura. Il viadotto sulla via destra è ad unica campata di lunghezza 29m, mentre il viadotto sulla via sinistra è composto da 5 campate di cui la prima e l'ultima di luce 30m e le tre intermedie di luce 31m per una lunghezza complessiva del viadotto pari a 153m.



CARREGGIATA DESTRA

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 2 di 20

PROGETTO ESECUTIVO



CARREGGIATA SINISTRA

Nella tabella seguente sono riportate le luci di entrambe le carreggiate:

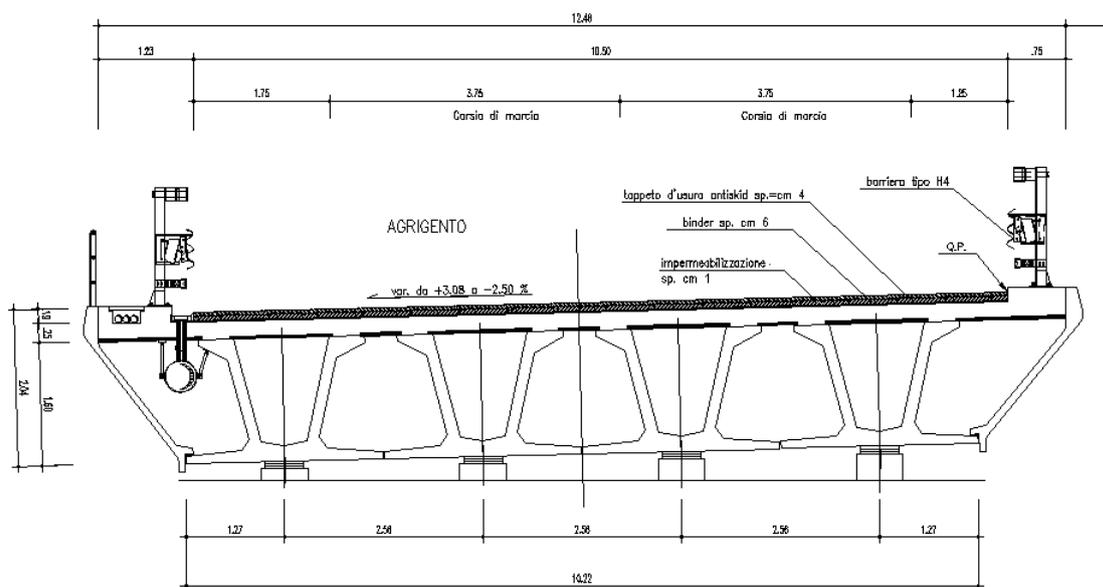
	Campate_SX	Campate_DX
campata	[m]	[m]
L1	30	29
L2	31	--
L3	31	--
L4	31	--
L5	30	--

L'altezza max terra del viadotto è pari a circa 12 m,t

Impalcato

L'impalcato tipo del viadotto in oggetto ha luce di calcolo di 29.00 m ed è realizzato con 4 travi prefabbricate a cassoncino con sezione a "Ω" rovescio, precomprese a fili aderenti, di altezza 1,60 m, con sovrastante soletta di collegamento in cemento armato ordinario gettato in opera, per una larghezza totale di 12.48 m, mentre la carreggiata misura 10,50 m. Il getto integrativo della soletta sarà eseguito su coppelle prefabbricate per uno spessore complessivo minimo di 25 cm. L'impalcato è completato da traversi di testata, in asse appoggi, di 40 cm di spessore.

PROGETTO ESECUTIVO



SEZIONE IMPALCATO

Le travi prefabbricate sono predisposte con un'armatura atta a resistere allo scorrimento trave-soletta al fine di costituire, a getto della soletta dell'impalcato avvenuto, una sezione reagente comprendente anche la soletta stessa.

Schema di vincolo

Le travi sono semplicemente appoggiate alle estremità, in corrispondenza delle spalle e delle pile intermedie; gli impalcato vengono resi solidali tra loro mediante soletta di continuità, la quale consente di trasferire i soli sforzi orizzontali longitudinali e garantisce una sconnessione per le azioni di tipo flessionale.

Secondo questo schema, quindi, si realizza una catena cinematica (collegamento a cerniera degli impalcato). L'assenza di giunti di dilatazione tra i vari impalcato offre vantaggi sia da un punto di vista del confort dell'utente (con riduzione delle discontinuità del piano viabile) sia dal punto di vista manutentivo (in relazione al degrado dei giunti tradizionali per effetto dei carichi viaggianti e degli agenti atmosferici).

Gli sforzi saranno direttamente trasmessi ai punti di vincolo cosiddetti "fissi".

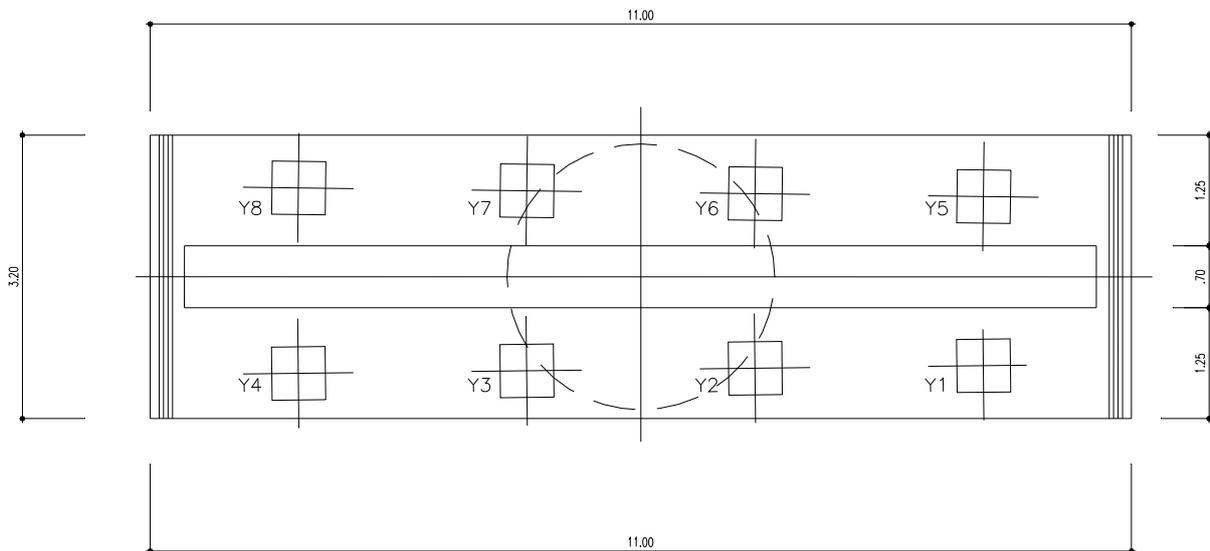
Cod. elab.: VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 4 di 20

Sono previsti appoggi in acciaio-teflon, fissi, multidirezionali e unidirezionali, disposti in modo tale da trasmettere le sollecitazioni longitudinali alla sola spalla fissa e da suddividere uniformemente sulle pile e sulle spalle le sollecitazioni trasversali.

Sottostrutture

Le pile hanno fusto a sezione piena circolare di diametro 3 mt, sono realizzate in c.a ed hanno un gusto a sezione costante per tutta l'altezza.

La sovrastante struttura, pulvino, e realizzato a sbalzo con forma trapezoidale atta ad accogliere le travi.



PIANTA PULVINO

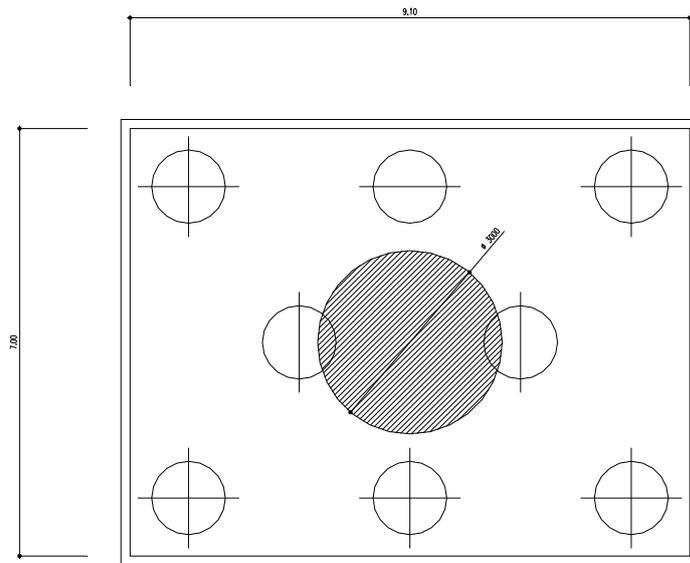
Fondazioni

Le fondazioni delle pile sono costituite da una zattera di dimensione 7.00x9.10xh=2.50 abbinata a pali trivellati diametro 1200mm

Spalle: n.8 pali Ø1200mm

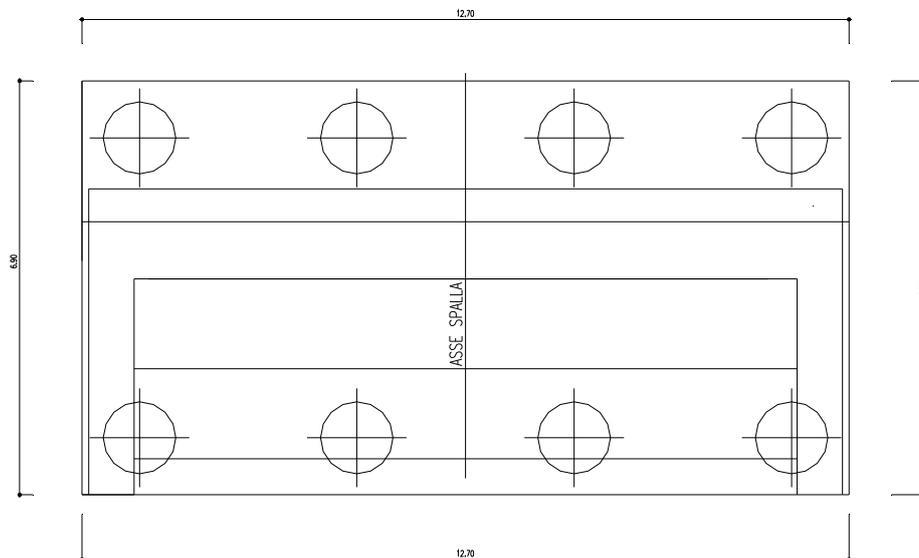
Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 5 di 20

PROGETTO ESECUTIVO



PIANTA FONDAZIONE PILE

Le fondazioni delle spalle A asse Sx e A e B Asse DX sono costituite da una zattera di dimensione 6.90x12.70 con h=2.00 abbinata a 8 pali trivellati diametro 1200mm mentre la spalla B asse SX e costituita da una zattera delle dimensioni 12.70x7.3xh2,00 abbinati a 8 pali trivellati da 1200.



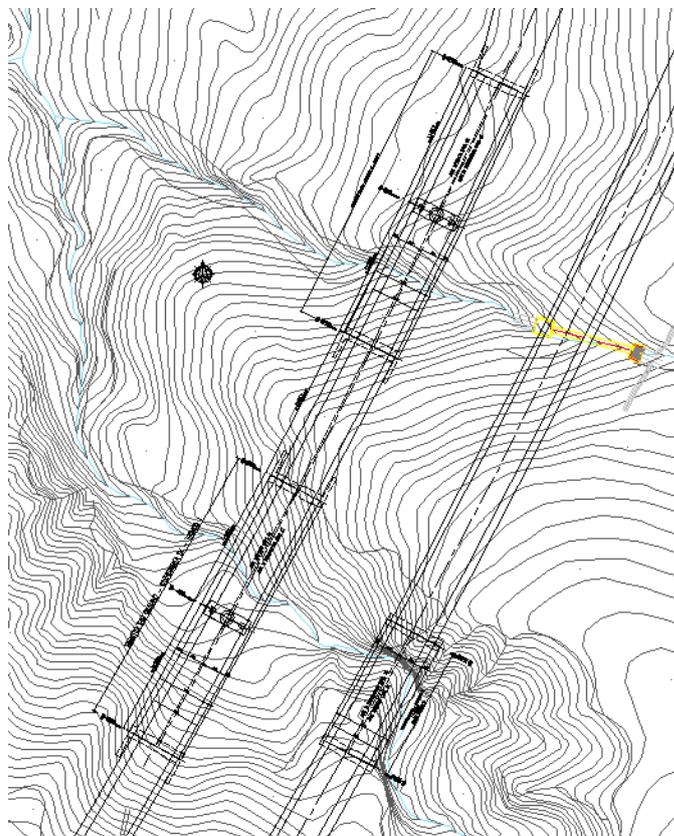
PIANTA FONDAZIONE SPALLE

2.2 DESCRIZIONE DEL VIADOTTO IN PROGETTO ESECUTIVO

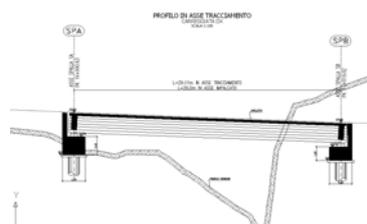
Il viadotto sulla via destra è ad unica campata di lunghezza 29m e si sviluppa tra la progressiva di progetto PK 16+990.63 e la PK 17+019.62. L'impalcato viene realizzato con travi a cassoncino in cemento armato

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 6 di 20

precompresso a cavi pretesi, e sovrastante soletta gettata in opera. Il viadotto sulla via sinistra si sviluppa tra la PK 16+973.08 e la PK 17+131.12. Il viadotto in esame è interrotto da un rilevato che lo divide in due tronchi di uguale lunghezza pari a 62m, anch'essi realizzati con travi a cassoncino in cemento armato precompresso a cavi pretesi. In asse ad ogni pila l'impalcato presenta traversi gettati in opera che rendono solidali le travi, varate in semplice appoggio su dispositivi provvisori, realizzando uno schema finale di trave continua a 2 campate di 31 m di luce misurata in asse impalcato. Oltre che dal traverso la continuità è garantita anche da un getto di calcestruzzo in opera all'interno della cavità dei cassoncini per una lunghezza di 1500 mm, misurata dalla testata delle travi.

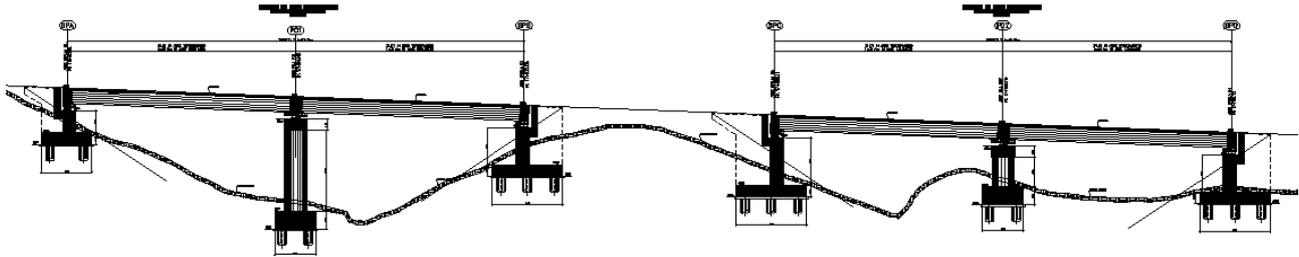


UBICAZIONE OPERA



Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 7 di 20

CARREGGIATA DESTRA



CARREGGIATA SINISTRA

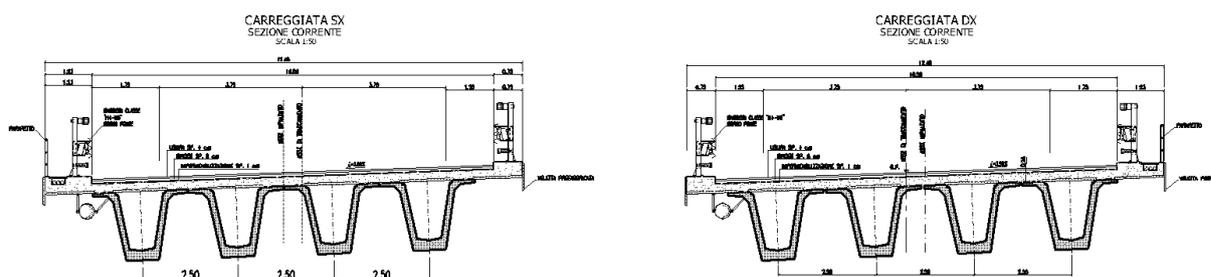
	Campate_SX	Campate_DX
campata	[m]	[m]
L1	31	29
L2	31	--
L3	31	--
L4	31	--

Impalcato

La sezione trasversale, ai fini del calcolo strutturale dell'impalcato, è formata da 4 travi a cassoncino, di altezza 1800 mm, disposte a interasse trasversale di 2.5 m, con larghezza complessiva di 12.48 m; la soletta ha uno spessore di 250 mm, al lordo delle predalle che ne sostengono il getto.

Il piano viabile è di 10.50 m di larghezza, lateralmente sono realizzati due cordoli di larghezza 0,75 m e 1,23 m, quest'ultimo pedonabile

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 8 di 20



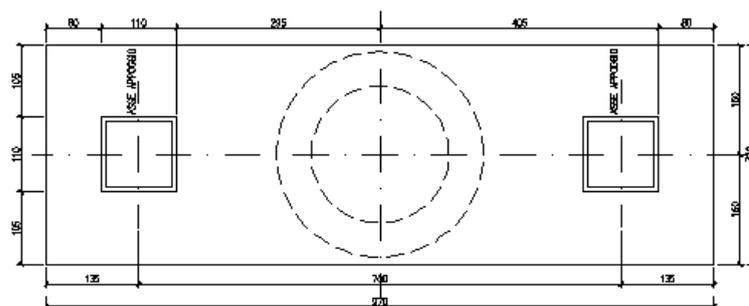
SEZIONI TRASVERSALE IMPALCATO P.E.

Schema di vincolo

Sotto ogni trasverso, in corrispondenza delle spalle e della pila, sono disposti degli appoggi, del tipo ad "Isolatore sismico ad elastomero armato"; questi funzionano come appoggi elastici lineari sia in fase sismica che per le azioni statiche agenti, compreso effetti lenti quali variazioni termiche, fluage, ritiro. Tali dispositivi, inoltre, consentono di incrementare il periodo proprio di vibrazione della struttura e di ridurre, pertanto, le azioni sismiche sulle sottostrutture

Sottostrutture

Le pile hanno fusto a sezione cava circolare di diametro 3 m e spessore 0.5m, con sovrastante pulvino a sbalzo trapezoidale. Le fondazioni sono su pali trivellati di diametro 1200 mm.



Fondazioni

CARREGGIATA SX

Le fondazioni delle spalle della sono composte da una zattera di dimensioni variabili a secondo la posizione. Mentre la zattera della spalla A (SPA) misura 6.90x3.20xh1,60 le spalle SPB, SPC e SPD misurano 9.60*13.20xh1.60

Le sottofondazioni (pali) sono rispettivamente

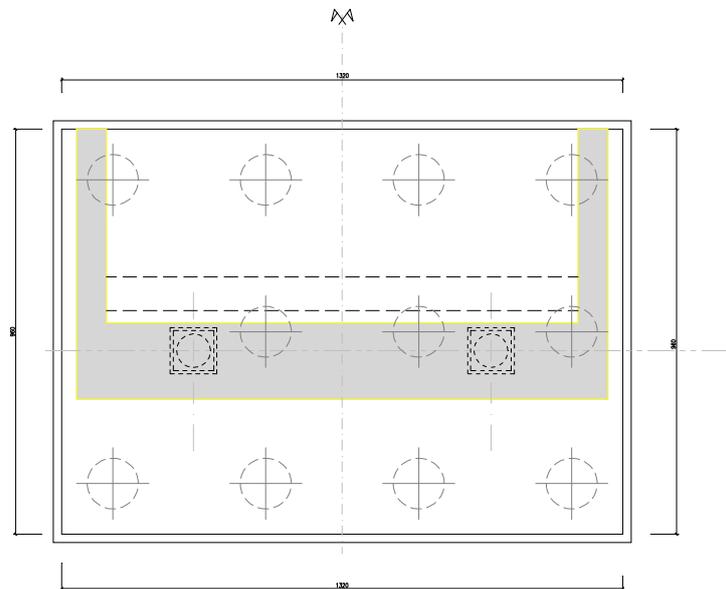
SPA Carr.sx n.8 pali Ø1200mm lung. 20 mt

SPB Carr.sx n.12 pali Ø1200mm lung. 20 mt

SPC Carr.sx n.12 pali Ø1200mm lung. 20 mt

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 9 di 20

SPD Carr.sx n.12 pali Ø1200mm lung. 20 mt



FONDAZIONE SPALLA A,B,C.

Le fondazioni delle pile della carreggiata SX sono composte da una zattera di dimensioni 9.20x5.60xh2.5.
Le sottofondazioni (pile) sono costituite da n. 6 pali Ø1200mm lung. 25 mt

CARREGGIATA DX

Le fondazioni delle spalle della sono più snelle e sono costituite da una zattera delle dimensioni 13.20x2.50xh2.00 la SPA e 13.20x2.50xh2.00 la SPB.

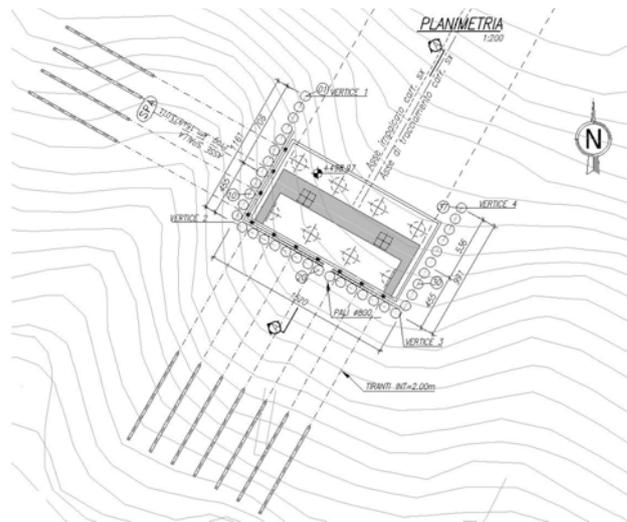
Le sottofondazioni (pali), per entrambe le spalla SPA e SPB, sono costituite da n.4 pali del diametro di Ø1200mm e una lunghezza 18 mt.

Opere Provvisionali

Al fine di limitare la superficie degli scavi per la realizzazione del plinto della spalla A carreggiata sinistra, ed evitare quindi che lo scavo interferisca con la paratia di imbocco della galleria Caltanissetta, si prevede il sostegno degli scavi con paratia di pali.

L'opera consiste in una paratia di pali accostati di diametro 800mm tirantata da un ordine di tiranti.

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 10 di 20



2.2.1 Modalità realizzative

L'opera oggetto della presente relazione è composta dalle varie parti strutturali sopra descritte, sottofondazioni, fondazioni, strutture in elevazioni comprensive di pulvino e appoggi, impalcato e opere di finitura, che saranno eseguite come di seguito esposto:.

Fase 1: cantierizzazione ed esecuzione opere provvisionali per esecuzione della spalla A;

Fase 2: Esecuzione delle sottofondazioni e fondazioni spalle e pile;

Fase 3: Realizzazione delle strutture in elevazione spalle pile;

Fase 4: Realizzazione Pulvino e Baggioli

Fase 6: Posa in opera delle travi prefabbricate in cap, varate in semplice appoggio su sostegni provvisori

Fase 7: Posa in opera delle predelle e delle armature di traversi e soletta, quindi getto contemporaneo della soletta e dei traversi.

Fase 8: Rimozione degli appoggi provvisori e realizzazione delle finiture dell'impalcato, compresi i cordoli laterali.

2.3 DIFFERENZE TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO

Tracciato Plano-altimetrico: Differenza tra il PD e il PE per lo spostamento verso Nord del tracciato di poco meno di 10m.

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 11 di 20

Impalcato: Nel Progetto Definitivo la tipologia di impalcato è a travi prefabbricate in c.a.p. del tipo a "Ω" rovescio di dimensioni 160 / 214 / 254 mentre nel Progetto Esecutivo la tipologia di impalcato è a travi prefabbricate in c.a.p. del tipo a V di dimensioni 180 / 249 / 85

Campitura viadotto: nel PD nella carreggiata sinistra sono presenti n. 5 campate per uno sviluppo complessivo di 153 m. Nel PE nella carreggiata sinistra sono presenti n. 4 campate che dividono il viadotto in due tronconi separati da un rilevato per uno sviluppo complessivo di ciascun tronco pari a 62m.

Altezza travi principali: Nel Progetto Definitivo l'altezza delle travi in c.a.p. è pari a 1.60m, nel Progetto Esecutivo l'altezza è pari a 1.80m.

Schema di vincolo (carr.sx): nel PD il viadotto è vincolato con due ritegni elastici longitudinali a doppio effetto posti su ciascuna spalla abbinati ad appoggi unidirezionali longitudinali; su ciascuna delle pile sono presenti un appoggio unidirezionale longitudinale ed un appoggio multidirezionale. Nel PE il viadotto è isolato sismicamente attraverso la predisposizione in corrispondenza di pile e spalle di appoggi elastomerici.

Pile: Nel PD, il fusto pila è a sezione piena con un diametro di 3m; nel PE il fusto pila è a sezione cava diametro 3m e spessore 0.50m

Fondazioni: le differenze fra Pd e Pe sono evidenziate nel foglio seguente.

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 12 di 20

PROGETTO ESECUTIVO

ZATTERA DI FONDAZIONE						
	PD			PE		
	Base	Profondità	altezza	Base	Profondità	altezza
SPALLA A SX	12,70	6,90	2,00	13,20	6,90	1,60
PILA 1 SX	9,10	7,00	2,50	9,20	5,60	2,50
SPALLA B SX	---	---	---	13,20	6,90	1,60
SPALLA C SX	---	---	---	13,20	6,90	1,60
PILA 2 SX	9,10	7,00	2,50	9,20	5,60	2,50
PILA 3 SX	9,10	7,00	2,50	---	---	---
PILA 4 SX	9,10	7,30	2,50	---	---	---
SPALLA D SX	12,70	6,90	2,00	13,20	6,90	1,60
SPALLA A DX	12,70	6,90	2,00	13,20	6,90	1,60
SPALLA B dX	12,70	6,90	2,00	13,20	6,90	1,60

PALI DI FONDAZIONE						
	PALI PD			PALI PE		
	Numero	Diametro	Lunghezza	Numero	diametro	Profondità
SPALLA A SX	8,00	1.200	22,00	8,00	1.200	20,00
PILA 1 SX	8,00	1.200	24,00	6,00	1.200	25,00
SPALLA B SX	---	---	---	12,00	1.200	20,00
SPALLA C SX	---	---	---	12,00	1.200	20,00
PILA 2 SX	8,00	1.200	24,00	6,00	1.200	25,00
PILA 3 SX	8,00	1.200	24,00	---	---	---
PILA 4 SX	8,00	1.200	20,00	---	---	---
SPALLA D SX	8,00	1.200	32,00	12,00	1.200	20,00
SPALLA A DX	8,00	1.200	24,00	4,00	1.200	18,00
SPALLA B DX	8,00	1.200	24,00	12,00	1.200	18,00

Opere provvisionali: nel PD sono assenti. Nel PE sono previste paratie di pali Ø800 in corrispondenza della spalla A della carreggiata SX.

2.4 MOTIVAZIONI CHE HANNO INDOTTO LE MODIFICHE

La rettifica al tracciato (spostamento verso Nord di circa 10 m) operata in corrispondenza del viadotto in esame ha reso necessaria l'eliminazione della terza campata della carreggiata sinistra prevista nel Progetto Definitivo, essendo in tale tratto le quote di progetto inferiori alle quote del piano campagna. Ciò ha comportato pertanto la suddivisione del viadotto in due tronchi.

3 MATERIALI

3.1 MATERIALI PD

Acciaio per C.A

Acciaio B450C				
$f_{y,nom}$	=	450	MPa	tensione nominale di snervamento
$f_{t,nom}$	=	540	MPa	tensione nominale di rottura
f_{yk}	≥	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento
$f_{t,nom}$	≥	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k$	≥	1.15		
$(f_t/f_y)_k$	<	1.35		

Calcestruzzo

Le caratteristiche dei calcestruzzi sono state definite, in relazione alle classi di esposizione ambientale, sulla base delle indicazioni contenute nella UNI EN 206-1 e nella UNI 11104

	Classe di resistenza	Classe di Esposizione
Pali	C25/30	XC2
Zattere di pile e spalle	C25/30	XC2
Elevazione spalle	C28/35	XF2
Elevazione pile e spalle	C28/35	XF2
Baggioli	C35/45	XF1
Soletta Impalcato	C28/35	XF4
Cordoli e marciapiedi	C28/35	XF4
Veletta e predalles	--	--

Le travi in C.A.P. hanno classe di resistenza C45/55 e classe di esposizione XD3

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 14 di 20

3.2 MATERIALI PE

Acciaio per C.A

Acciaio B450C				
$f_{y,nom}$	=	450	MPa	tensione nominale di snervamento
$f_{t,nom}$	=	540	MPa	tensione nominale di rottura
f_{yk}	\geq	$f_{y,nom}$		tensione caratteristica di snervamento
f_{tk}	\geq	$f_{t,nom}$		tensione caratteristica di rottura
$(f_t/f_y)_k$	\geq	1.15		
$(f_t/f_y)_k$	$<$	1.35		

Calcestruzzo

Le caratteristiche dei calcestruzzi sono state definite, in relazione alle classi di esposizione ambientale, sulla base delle indicazioni contenute nella UNI EN 206-1 e nella UNI 11104

	Classe di resistenza	Classe di Esposizione
Pali	C28/35	XA1
Zattere di pile e spalle	C32/40	XA2
Elevazione spalle	C25/30	XF2
Elevazione pile e spalle	C25/30	XF2
Baggioli	C25/30	XF2
Soletta Impalcato	C32/40	XC4
Cordoli e marciapiedi	C32/40	XF4
Veletta e perdalles	C32/40	XF4

Le travi in C.A.P. hanno classe di resistenza C45/55 e classe di esposizione XD2

Confronto Tra PD e PE

	Classe di resistenza PE	Classe di Esposizione PE	Classe di resistenza PD	Classe di Esposizione PD
Pali	C28/35	XA1	C25/30	XC2
Zattere di pile e spalle	C32/40	XA2	C25/30	XC2
Elevazione spalle	C25/30	XF2	C28/35	XF2
Elevazione pile e spalle	C25/30	XF2	C28/35	XF2
Baggioli	C25/30	XF2	C35/45	XF1
Soletta Impalcato	C32/40	XC4	C28/35	XF4
Cordoli e marciapiedi	C32/40	XF4	C28/35	XF4
Veletta e perdalles	C32/40	XF4	--	--

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 15 di 20

3.3 MOTIVAZIONI PER GIUSTIFICARE LA MODIFICA TRA PD E PE

Considerata la presenza lungo tutto il tracciato di complessi geolitologici associati alle formazioni della serie gessoso-solfifera che, generalmente, inducono uno stato qualitativo delle acque in cui si riscontra un arricchimento di elementi associabili ad acque seleniose, al fine di determinare con certezza le classi di esposizione dei calcestruzzi per le opere d'arte progettuali, in occasione delle campagne di indagine integrative lungo tutto il tracciato, in corrispondenza di opere d'arte (viadotti, gallerie naturali e artificiali), le cui parti saranno soggette a interazione con le acque di circolazione sotterranea, è stata effettuata, all'interno di n. 8 fori di sondaggio profondi 20 m, l'installazione di altrettanti piezometri a tubo aperto atti al riscontro di falde idriche sotterranee ed all'eventuale prelievo di campioni di acqua sotterranee.

I campioni, prelevati nel mese di novembre 2010 dai piezometri in cui era presente acqua, sono stati sottoposti alla caratterizzazione qualitativa tramite determinazioni analitiche atte alla definizione dell'aggressività chimica dei terreni e delle acque sulle opere in calcestruzzo. I relativi certificati sono riportati nell'elaborato di progetto "Rapporti di prova determinazioni chimiche sulle acque e terre". Ne deriva un generale innalzamento della classe di esposizione di tutti i manufatti in cls posti nelle vicinanze dei sondaggi effettuati.

Considerata la situazione geologica, la distribuzione dei complessi idrogeologici e l'importanza che hanno sulla alimentazione delle risorse idriche sotterranee gli afflussi idrici superficiali notoriamente ricchi di elementi quali i solfati, il risultato è praticamente estensibile a tutte le zone in cui si riscontra la presenza di acque sotterranee e, soprattutto nelle zone circondate da rilievi gessoso-solfiferi e che drenano acque da questi derivanti, anche in deflussi superficiali e sub superficiali.

<i>Cod. elab.:</i> VI204 VI04 Z RH 001_A	<i>Titolo:</i> Viadotto San Giuliano	<i>Data:</i> 01/04/2011
<i>Nome file:</i> relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	<i>Pagina</i> 16 di 20

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1 NORMATIVA DI P.D.

- D.M. 14/01/2008 “ Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.”
- UNI ENV 1991-2-5 “Azioni sulle strutture- Azioni termiche.”

4.2 NORMATIVA DI P.E.

La progettazione degli elementi strutturali è stata condotta in conformità al quadro legislativo attualmente vigente in merito al dimensionamento delle strutture e per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio nazionale. Le norme di riferimento adottate sono riportate nel seguito:

- D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme Tecniche per le costruzioni 2008.
- Circolare 617 del 02/02/2009 – Istruzione per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- UNI EN 206-1/2006 “Calcestruzzo – Parte 1: Specializzazione, prestazione, produzione e conformità”.
- UNI EN 1992-1-1:2005 “Eurocodice 2, Progettazione delle strutture di calcestruzzo”.
- EN 1993-1-5:2006 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra.
- EN 1994-2:2005 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.

- UNI EN 1990: Basi della progettazione strutturale
- UNI EN 1991-1-4: Azioni sulle strutture – Azione del vento
- UNI EN 1991-1-5: Azioni sulle strutture – Azioni termiche
- UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1992-2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Ponti di calcestruzzo
- UNI EN 1994-2: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Ponti
- UNI EN 1998-2: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti

4.3 DIFFERENZE TRA IL P.D. E IL P.E.

Nelle due fasi progettuali si è fatto riferimento al medesimo testo normativo (D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme Tecniche per le costruzioni 2008). Tuttavia, in fase di progettazione esecutiva, in relazione ad un maggiore approfondimento delle analisi e delle verifiche di sicurezza richiesto, si è fatto riferimento, oltre al succitato DM 2008, agli eurocodici prima elencati. Questi ultimi peraltro richiamati dallo stesso DM 2008.

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 17 di 20

5 QUADRO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMECCANICO

La campagna svolta in Progetto Definitivo non ha previsto indagini in corrispondenza dell'opera in esame. Tuttavia l'opera è inserita in un tratto geotecnicamente omogeneo, nel quale ricade anche il viadotto San Filippo Neri, le cui indagini adottate per caratterizzare i terreni presenti sono:

- [1]. 2 sondaggi a carotaggio continuo, denominati **S30** e **S53** spinti entrambi sino alla profondità di **30** dal p.c.. Tali sondaggi distano dal viadotto in esame circa 90m.
- [2]. n°1 prova penetrometrica (**P14**).

Le campagne di indagine svolte in Progetto Esecutivo (Fase 1 e Fase 2) sono state condotte in modo tale da approfondire il quadro delle conoscenze già disponibili ed acquisire ulteriori elementi necessari ai fini progettuali e coerenti con il quadro normativo di riferimento (N.T.C. 2008). Pertanto, in corrispondenza dell'opera, sono stati eseguiti **3** sondaggi a carotaggio continuo, denominati **S12bis**, **S13** e **S128**.

Il lavoro di caratterizzazione geotecnica dei terreni è stato eseguito mediando i valori delle risultanze ottenute dalle campagne d'indagini eseguite sia nell'ambito del progetto definitivo (fase 1 e fase 2, 2006), sia nell'ambito del PE (sondaggi integrative fase 1 e fase 2, 2010).

Si riporta nella tabella che segue il confronto tra i parametri fisico-meccanici adottati in sede di PD e quelli di PE.

VI04 - VIADOTTO SAN GIULIANO- QUADRO GEOTECNICO													
		Progetto definitivo P.D.						Progetto esecutivo P.E.					
		denominz.	spessore (m)	peso specifico, γ (kN/m ³)	coesione non drenata, c_u (kPa)	coesione drenata, c' (kPa)	angolo d'attrito, ϕ' (°)	denominz.	spessore (') (m)	peso specifico, γ (kN/m ³)	coesione non drenata, c_u (kPa)	coesione drenata, c' (kPa)	angolo d'attrito, ϕ' (°)
UNITA' GEOTECNICHE E PARAMETRI FISICO-MECCANICI	UNITA' 1:	LA limo-argilloso	0.00+2.00	18.5	50	15	19	TRBA1 brecce argillose alterate	0.00+4.00	18.5	50	15	19
	UNITA' 2:	AB1 breccia argillosa scagliosa superiore	2.00+15.00	19	160	25	17.5	TRBA2a brecce argillose intermedie	4.00+15.00	21.6	449	19	23.1
	UNITA' 3:	AB2 breccia argillosa scagliosa profonda	15.00+ in prof.	20	220	25	23	TRBA2b brecce argillose profonde	15.00+ in prof.	20.8	380	25	22.15
	UNITA' 4:												

Le fondazioni del viadotto in esame interagiscono principalmente con la formazione delle brecce argillose plioceniche.

Sia in PD che IN PE non è stata rinvenuta falda in corrispondenza dell'opera in esame.

Coerentemente con quanto già effettuato in PD, il tracciato stradale è stato suddiviso per tratti geotecnicamente omogenei, adottando le modifiche derivanti dall'aggiornamento della modellazione geologica/geotecnica effettuata nel PE. Si sono infatti considerati alla base dei calcoli i sondaggi ricadenti all'interno di tali tratti, raggruppando i campioni indisturbati per unità litologiche omogenee.

Unitamente ai valori medi delle singole unità geotecniche, sono stati indicati i valori minimi e massimi.

Per l'adozione dei parametri caratteristici ci si è orientati con quanto riportato nelle "Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP) sulle NTC 2008, "Nell'adozione dei valori caratteristici sono giustificati

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 18 di 20

valori medi quando, nello stato limite considerato, è coinvolto un elevato volume di terreno (in fondazioni superficiali o in una frana il volume interessato dalla superficie di rottura è grande), con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti...sono giustificati i riferimenti a valori minimi dei parametri geotecnici nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno con concentrazioni delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità...”

Cod. elab.:VI204 VI04 Z RH 001_A	Titolo: Viadotto San Giuliano	Data: 01/04/2011
Nome file: relazione_tecnica viadotto san giuliano	Relazione Tecnica descrittiva	Pagina 19 di 20